

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 25 JAN 2006

WIPO PCT

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 44667	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013838	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 06.12.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 09.12.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H01L21/68		
Anmelder SCHUNK KOHLENSTOFFTECHNIK GMBH et al.		

<p>1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.</p> <p>2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 5 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).</p> <p>Diese Anlagen umfassen insgesamt 6 Blätter.</p>
<p>3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:</p> <ul style="list-style-type: none">I <input checked="" type="checkbox"/> Grundlage des BescheidsII <input type="checkbox"/> PrioritätIII <input type="checkbox"/> Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche AnwendbarkeitIV <input type="checkbox"/> Mangelnde Einheitlichkeit der ErfindungV <input checked="" type="checkbox"/> Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser FeststellungVI <input type="checkbox"/> Bestimmte angeführte UnterlagenVII <input type="checkbox"/> Bestimmte Mängel der internationalen AnmeldungVIII <input type="checkbox"/> Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 27.06.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 24.01.2006
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Bader, K Tel. +49 89 2399-7177 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

2, 4, 6-11 in der ursprünglich eingereichten Fassung
1, 3, 5 eingegangen am 14.10.2005 mit Telefax

Ansprüche, Nr.

1-14 eingegangen am 14.10.2005 mit Telefax

Zeichnungen, Blätter

1/3-3/3 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/013838

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche |
| | Nein: Ansprüche 1-19 |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche |
| | Nein: Ansprüche 1-19 |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche: 1-19 |
| | Nein: Ansprüche: |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

Betreff: Antwort vom 13.10.2005 auf den Bescheid vom 17.8.2005

Die ausführliche Antwort des Vertreters der Anmelderin wurde zur Kenntnis genommen.

1. Bezüglich des neuen Anspruch 1:

Die mit obigem Schreiben eingereichten Änderungen bringen Sachverhalte ein, die im Widerspruch zu Artikel 34(2)(b) PCT über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgehen. Es handelt sich dabei um folgende Änderungen: "... die Porösität des Trägers die Gasaustritts oder Durchtrittsöffnungen bildet..". Nicht das Trägermaterial allein bestimmt die Grösse der Öffnungen, sondern die aufgetragenen Schichten (in der Anmeldung 26 und 28), im übrigen genauso wie in US6444027. Diese Phrase schränkt den Umfang des Anspruches nicht ein. Gebohrte Löcher werden nicht ausgeschlossen.

Die Ausführungen des Vertreters beziehen sich im Wesentlichen auf die Auslegung des Ausdrucks "porös". Es sei hier darauf hingewiesen, dass in der Schrift US6444027 ebenfalls von "porous surface" (siehe Spalte 5, 1-10 Zeile) gesprochen wird, was in der direkten Übersetzung dem Gegenstand der vorliegenden Anmeldung entspricht. Dies wird zumindest als Indiz für die nicht eindeutige Auslegbarkeit des Begriffes genommen. Es bildet also auch in der D1 "die Porösität des Trägers die Gasaustritts oder Durchtrittsöffnungen", oder wie auch immer man das im Einklang mit 34(2) formulieren möge.

Insbesondere in Fig. 1 wird der Träger schematisch gezeigt. Der Begriff "porous surface" bezieht sich auf den Teilbereich 9 des Trägers 2. Wie ein solche Struktur erzeugt wird spielt in einem Vorrichtungsanspruch keine Rolle. Ferner wird in Spalte 5, Zeilen 52 - Spalte 9, Zeile 20 auch noch der Materialmix offenbart und ein spezielles Anwendungsbeispiel gegeben. Graphit wird immer eine faserige Struktur haben, wie klein diese Fasern auch sein mögen, bedingt durch seinen Aufbau -

vorliegende Anmeldung führt hierzu nichts aus. Der in der Anmeldung angegebene Bereich für die Porosität ist sehr breit und die Dichte wird für das gleiche Material gleich sein oder zumindest innerhalb der angegebenen Spezifikationen liegen. Ein direkter Vergleich mit dem Stand der Technik ist hier nicht ohne weiteres möglich, zumal die Anmeldung dem Fachmann keine Anleitung zur Bestimmung der entsprechenden Parameter gibt.

Bleibt noch festzuhalten, dass als Konsequenz des oben Ausgeführten der vorliegende Anspruch 1 als von der Beschreibung nicht gestützt, bzw. in seinem vollen Umfang als nicht ausreichend offenbart angesehen werden kann, da in der Beschreibung das Bohren von Löchern tatsächlich mit keiner Silbe erwähnt wird, die vorliegenden Ansprüche diese Alternative aber nicht ausschliessen.

2. Bezüglich des neuen Anspruch 9:

Die gegenwärtige Formulierung schliesst ein Bohren von Löchern nicht aus. Die Verfahrensschritte "Herstellen des Gerüsts.." und "Stabilisieren.." sind so allgemein, dass auch das in D1 angewandte Verfahren darunter fallen muss (siehe oben zitierte Passage).

3. Somit werden die bisher vorgebrachten Einwände aufrecht erhalten.

Beschreibung

Träger zur Aufnahme eines Gegenstandes sowie Verfahren zur Herstellung eines Trägers

Die Erfindung bezieht sich auf einen Träger zur Aufnahme eines zu behandelnden Gegenstandes, wie Substrat eines Halbleiterbauelementes, wobei der Träger Kohlenstoff enthält und den Träger durchsetzende Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnungen aufweist. Ferner nimmt die Erfindung Bezug auf ein Verfahren zur Herstellung eines Trägers zur Aufnahme eines zu behandelnden Gegenstandes, vorzugsweise eines Substrats eines Halbleiterbauelementes wie Wafers, wobei als Material für den Träger Kohlenstoff verwendet wird und in dem Träger diesen durchsetzende Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnungen ausgebildet werden.

Ein Gasaustrittsöffnungen aufweisender Träger aus hochreinem Graphit ist der US-B-6,444,027 zu entnehmen. Die Gasaustrittsöffnungen werden durch Bohren des Trägers ausgebildet und weisen Durchmesser zwischen 0,1 und 3 mm auf. Der Graphitträger selbst ist mit einer SiC-Schicht oder transparenten Kohlenstoffschicht abgedeckt.

In dem Dokument selbst wird als Stand der Technik ein aus hochreinem Graphit bestehender Suszeptor abgehandelt, der vollständig mit einer SiC-Schicht abgedeckt ist, um zu verhindern, dass Verunreinigungen aus dem Suszeptor in die Umgebung austreten können.

raum führen Bohrungen. Um zu verhindern, dass aus dem Basismaterial Verunreinigungen austreten, wird die Oberfläche mit einem SiC-Film verschlossen.

Zur Behandlung eines Substrats wird dieses nach der JP-A-09209152 auf einem Ring gelagert, der aus einem kunststofffaserverstärkten Material besteht, der außenseitig eine SiC-Schicht aufweist.

Ein Suszeptor aus porösem Kohlenstoff ist aus der JP-A-60254610 bekannt.

Eine Saugvorrichtung nach der JP-A-2000031098 sieht einen aus synthetischem Harz, Kohlenstoff und Ebonit bestehenden Körper mit vertikal verlaufenden Poren vor, um einen auf dem Träger vorhandenen Gegenstand durch Unterdruck zu fixieren.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Träger der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zum Herstellen eines solchen so weiterzubilden, dass über in dem Träger vorhandene Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnungen wohl dosiert und fein verteilt ein gewünschtes Gas austreten kann. Gleichzeitig soll die Möglichkeit geschaffen werden, das Gas im gewünschten Umfang definiert zu erwärmen. Ferner soll eine hohe Stabilität gegeben sein. Die Möglichkeit, Träger gewünschter Dimensionierung auf einfache Weise herzustellen, soll gleichfalls erfüllt werden.

Zur Lösung der Aufgabe sieht die Erfindung im Wesentlichen vor, dass der Träger porös ist, dass die Porosität die Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnungen bildet, dass der Träger aus einem Gerüst oder einem Abschnitt eines Gerüsts aus C-Fasern und/oder SiC-Fasern besteht, dass die Fasern in einer Matrix aus Kohlenstoff und/oder SiC eingebettet sind und dass Porosität p des Trägers $5\% \leq p \leq 95\%$ und Dichte ρ des Trägers $0,1 \text{ g/cm}^3 \leq \rho \leq 3,0 \text{ g/cm}^3$ beträgt.

Die Stabilisierung bzw. Versteifung der Fasern erfolgt durch chemische Gasphaseninfiltration (CVI) und/oder Imprägnierung mit flüssigen Substanzen. Hierdurch werden auf den Fasern Kohlenstoff- und/oder Siliziumkarbid-Schichten abgeschieden bzw. sol-

Ein Verfahren zur Herstellung eines Trägers der eingangs genannten Art zeichnet sich durch die Verfahrensschritte aus:

- Herstellen eines Gerüsts aus C- und/oder SiC-Fasern und
- Stabilisieren des Gerüsts mit zumindest einer eine Matrix bildenden Pyrokohlenstoff- und/oder Siliziumcarbidschicht derart, dass das stabilisierte Gerüst eine die Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnung bildende Porosität aufweist,

wobei so stabilisiertes Gerüst oder ein Abschnitt des Gerüsts als der Träger verwendet wird.

Dabei kann als Gerüst ein Filz, ein Vlies und Gewebelagen verwendet werden, die aus Kohlenstoff bestehen oder enthalten bzw. in Kohlenstoff umgesetzt werden. Dies kann z. B. durch Verkokung erfolgen. Sodann wird das Gerüst durch Gasphaseninfiltration (CVI) und/oder Flüssigkeitsimprägnierung stabilisiert. Dabei können die Fasern des Gerüsts derart behandelt werden, dass eine Umhüllung aus reinem Kohlenstoff oder reinem Siliziumkarbid entsteht. Auch besteht die Möglichkeit, auf den Fasern eine Folge von Schichten aus einer oder mehreren Kohlenstoffschichten und/oder einer oder mehreren Siliziumcarbidschichten aufzubringen. Auch eine Gradierung von Kohlenstoff in Siliziumkarbid ist möglich.

Unabhängig hiervon sollte als äußere Schicht der Fasern eine Siliziumcarbidschicht ausgebildet werden, um eine hohe chemische Beständigkeit zu erzielen.

Durch Zusammensetzung des Gerüsts und/oder Dauer der Behandlung zum Stabilisieren der Fasern und Ausbilden der Schichten können Dichte, Wärmeleitfähigkeit und/oder Porosität des beschichteten Gerüsts eingestellt werden.

Insbesondere zeichnet sich die Erfindung dadurch aus, dass auf das aus C- und/oder SiC-Fasern bestehende Gerüst eine oder mehrere aus Pyrokohlenstoff und/oder Siliziumkarbid bestehende Schichten aufgebracht werden, sodann der Träger aus so hergestellter Matrix ausgeschnitten, der ausgeschnittene Träger einer Hochtemperaturreini-

Patentansprüche

Träger zur Aufnahme eines Gegenstandes sowie Verfahren zur Herstellung eines Trägers

1. Träger (10) zur Aufnahme eines zu behandelnden Gegenstandes (12), wie Substrat eines Halbleiterbauelementes, wobei der Träger Kohlenstoff enthält und den Träger durchsetzende Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnungen aufweist, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**,
dass der Träger (10) porös ist, dass die Porosität des Trägers die Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnungen bildet, dass der Träger aus einem Gerüst oder einem Abschnitt eines Gerüsts aus C-Fasern und/oder SiC-Fasern (18, 20) besteht, dass die Fasern in einer Matrix aus Kohlenstoff und/oder SiC eingebettet sind und dass Porosität p des Trägers $5 \% \leq p \leq 95 \%$ und Dichte ρ des Trägers $0,1 \text{ g/cm}^3 \leq \rho \leq 3,0 \text{ g/cm}^3$ beträgt.
2. Träger nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Gerüst aus Kohlenstofffilz, -vlies und/oder -gewebelagen besteht.
3. Träger nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Fasern (18, 20) mit einer oder mehreren Kohlenstoff- wie Pyrokohlenstoff- und/oder Siliziumkarbidschichten (26, 28) als die Matrix versehen sind.
4. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Matrix außenseitig eine Siliziumkarbidschicht aufweist.

5. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Matrix ein Schichtsystem aufweist, das gradiert von Kohlenstoff in Siliziumkarbid übergeht.
6. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wärmeleitfähigkeit w des Trägers (10) sich beläuft auf $0,10 \text{ W/mK} \leq w \leq 100 \text{ W/mK}$, insbesondere auf $3 \text{ W/mK} \leq w \leq 30 \text{ W/mK}$.
7. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Träger eine Gesamtdichte von $1,50 \text{ g/cm}^3$ bis $1,9 \text{ g/cm}^3$ aufweist, wobei der Anteil der Fasern $0,098 \text{ g/cm}^3$ bis $0,2 \text{ g/cm}^3$ und/oder der Anteil des Pyrokohlenstoffs $0,4 \text{ g/cm}^3$ bis $0,8 \text{ g/cm}^3$ und/oder der Anteil des SiC $0,8 \text{ g/cm}^3$ bis $1,0 \text{ g/cm}^3$ betragen.
8. Träger nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Gewichtsverhältnis von Gerüst zu Matrix sich beläuft auf in etwa 1 : 13 bis 1 : 17.
9. Verfahren zur Herstellung eines Trägers zur Aufnahme eines zu behandelnden Gegenstandes, vorzugsweise eines Substrats eines Halbleiterbauelementes wie Wafers, wobei als Material für den Träger Kohlenstoff verwendet wird und in dem Träger diesen durchsetzende Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnungen ausgebildet werden,
gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte,

- Herstellen eines Gerüsts aus C- und/oder SiC-Fasern und
- Stabilisieren des Gerüsts mit zumindest einer eine Matrix bildenden Pyrokohlenstoff- und/oder Siliziumcarbidsschicht derart, dass das stabilisierte Gerüst eine die Gasaustritts- oder Durchtrittsöffnung bildende Porosität aufweist,

wobei so stabilisiertes Gerüst oder ein Abschnitt des Gerüsts als der Träger verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern durch Gasphaseninfiltration (CVI) und/oder Flüssigkeitsimprägnierung stabilisiert werden.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass als das Gerüst stabilisierter Filz oder Vlies oder stabilisierte Gewebelagen verwendet werden.
12. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern ausschließlich mit Kohlenstoff oder ausschließlich mit Siliziumkarbid stabilisiert werden.
13. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern mit einer Folge von einer oder mehreren aus Kohlenstoff und/oder Siliziumkarbid bestehenden Schichten stabilisiert werden.
14. Verfahren nach zumindest einem der Ansprüche 9 bis 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Fasern mit einem von Kohlenstoff in Siliziumkarbid übergehenden gradierten Schichtsystem stabilisiert werden.